Aus dem Pharmakologischen Institut der Universität Marburg.
(Direktor: Professor Dr. med. et phil. A. Gürber.)

# Weitere Untersuchungen über die Wirkung von Lokalanaesthetika auf den quergestreiften Skelettmuskel.

Auszug

aus der

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Zahnheilkunde

der

Hohen Medizinischen Fakultät der Universität Marburg

vorgelegt von

Kurt Weise

Zahnarzt aus Chemnitz i. S.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät
Marburg (Lahn) 1922

Druck von C. Köhler

Angenommen von der Medizinischen Fakultät Marburg am 7. 8. 22
Referent: Professor Dr. med. et phil. A. G ü r b e r.

Spohr *) hatte beobachtet, daß ein normaler Muskel, der in demselben Stromkreis lag, bei einer bestimmten Reizfrequenz einen fast vollkommenen Tetanus zeigte, während sich die Tetanuskurve eines mit Novocain behandelten Muskels auf die gleichen Reize hin in anfangs regelmäßige, später aber regellose Einzelzuckungen von großer Amplitude auflöste.

Diese Veränderung der Muskeltätigkeit unter der Novocaineinwirkung mit veränderter Methodik zu studieren, war die Aufgabe vorliegender Untersuchungen.

Dabei ergab sich:

1) Daß bei drei rasch aufeinanderfolgenden summierten Reizen — (abstimmbarer Helmholz'scher Unterbrecher — Fick'sche Schleudertrommel — Schenck'sche Modifikation — dreifach gewickelte primäre Spule) — unter der Novocaineinwirkung die Verschmelzung der Einzelzuckungen vollkommener war, indem jede Einzelzuckung flacher und gedehnter wurde; der Abfall zwischen den zwei Einzelzuckungen wurde kleiner und die Gesamtzuckung verlängert. Dies entspricht ganz den Eigenschaften eines mit Alkohol oder Kohlensäure vergifteten Muskels. Freilich sind letztere beiden Gifte in dieser Richtung wirksamer.

   Ein besonderes Verhalten jedoch zeigt der Novocainmuskel nach vorheriger tetanischer Reizung. Wenn unter der Einwirkung des Novocains eine solche Verschmelzung und Dehnung der Kurve eingetreten war, und nun der Muskel kurz vor der Summationszuckung eine Zeit lang tetanisch gereizt wurde, wurde die summierende Verschmelzung der Zuckungen beeinträchtigt. Es resultierte ein Kurvenbild, welches dem normalen unvergifteten Muskel entsprach. Ermüdende Reizung führte also nicht zu einer leichteren Verschmelzung der Zuckungen, sondern im Gegenteil zu einer Auflösung der Summation in Einzelzuckungen, wie sie Spohr fand.

2) Daß bei einer gewissen Einwirkungszeit des Novocains auf den Muskel eine auffällige Veränderung der Superposition stattfand. Es blieben auf der Kontraktionshöhe einzelne Reize unwirksam, sodaß der Muskel sich teilweise oder ganz wieder verlängerte, um für später einfallende Reize von neuem anzusprechen. Bei einer längeren Einwirkung des Novocains zeigte sich aber auch hier eine bessere Verschmelzung der Einzel-

---

*) Spohr: Dissertation „Ueber die Wirkung der Lokalanästhetika auf den quergestreiften Froschmuskel." Dissertation, Marburg 1921.

zuckungen, allerdings mit nachfolgender rascher Abnahme der mitteleren tetanischen Kontraktionshöhe.

3) Da diese Erscheinungen auf einem Zusammenwirken von Novocain und Ermüdung hinwiesen, so wurde einer der beiden Muskeln der Einwirkung von Sauerstoff ausgesetzt. Dabei kam es bei dem mit Sauerstoff behandelten Präparat zu einer verstärkten Schädigung des tetanischen Zuckungsverlaufes, zu einem häufigeren Ausbleiben von Zuckungen und zu einem rascheren Absinken der mittleren Kontraktionshöhe. So trat z. B. bei einer Kurve ein treppenförmiger Anstieg nach jedem zweiten Reiz auf, wobei die Gesamthöhe sehr gering war. Diese sank bald zur Null-Linie ab, also ein Verhalten, wie es die Kurven mit Novocain allein einem normalen Muskel gegenüber aufweisen, nur in verstärktem Maße.

4) Daß Ermüdungskurven bei einer Reizfrequenz von 1 pro Sekunde nach Novocaineinwirkung eine schnellere Abnahme der Zuckungshöhe im Vergleich zu einem normalen Ringermuskel aufwiesen. Wurden beide Muskeln mit Novocain vergiftet, und durch eine der Lösungen Luft geleitet, so wies die Ermüdungskurve dieses Muskels auf eine noch raschere Ermüdung mit stärkerer Ausprägung der ungleichen Zuckungshöhe hin.

5) Daß bei Prüfung der Lösung, durch die Luft geleitet wurde und in der der Muskel eine so starke Schädigung seiner Tätigkeit aufwies, neu hineingehängte Muskelpaare weder bei Tetanisierung noch bei Ermüdungsreihen ein Unterschied zeigten. Es handelt sich also nicht um eine Veränderung der Novocainlösung durch den Sauerstoff, sondern darum, daß die Schädigung der Muskeltätigkeit durch ein Zusammenwirken von Novocain und Sauerstoff zustande kam.

## Ergebnis:

Einer summinierenden Reizfolge ausgesetzt, schreibt ein Muskel in Novocainlösung, entgegen der Erwartung nach der Spohr'schen Beobachtung, Zuckungen auf, die eine bessere Verschmelzung der Einzelzuckung zum Tetanus aufweisen als der Kontrollmuskel. Vorherige Tetanisierung hebt diese Novocainwirkung wieder auf; die Summation wird schlechter. Nach größererer Reizfolge kommt es zum Ausfall einzelner Zuckungen. Die Sauerstoffzufuhr zum Muskel fördert die Novocainwirkung sowohl bezüglich der Veränderung der tetanischen Zuckungsform, wie der Ermüdungskurve.

oooooooooooo